

## 2. Angabezettel

### Methoden der Theoretischen Physik—Übungen

7)

Verifizieren Sie, ob  $\operatorname{rot} \operatorname{rot}(A \times B) = \operatorname{rot} A \operatorname{div} B - \operatorname{rot} B \operatorname{div} A$ , wobei  $A$  und  $B$  Vektorfelder sind.

8)

Vereinfachen Sie  $\nabla \times (x \times a)$ , wobei  $x$  der Ortsvektor und  $a$  konstant ist.

9)

Vereinfachen Sie  $\nabla \times x [\sin(a|x|) + \cos(k \cdot x)]$ , wobei  $x$  der Ortsvektor,  $a$  konstant und  $k$  ein konstanter Vektor ist.

10)

Parabolische Zylinderkoordinaten sind definiert durch

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sqrt{\xi\eta} \cos \varphi \\ \sqrt{\xi\eta} \sin \varphi \\ \frac{1}{2}(\xi - \eta) \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die neuen Einheitsvektoren  $e_\xi, e_\eta, e_\varphi$ , sowie Gradient und Divergenz in parabolischen Zylinderkoordinaten.

11)

Beweisen Sie die nachfolgenden Resultat in der Indeschreibweise:

(i) Ist  $(a \times b) \times (c \times d) = \pm(c \times d) \times (a \times b)$ ?

(ii) Vereinfache  $(a \times b) \times (c \times d)$ .

(iii) Wieviel ist  $\delta_{ij}$  in einem  $n$ -dimensionalen Vektorraum?

(iv) Wieviel ist  $\epsilon_{ijk}\epsilon_{ijk}$  in einem 3-dimensionalen Vektorraum?